# La Investigación en Logística y Transporte: Comparación entre los países de la región Andina; Retos y Oportunidades para su desarrollo en el Ecuador

***Jorge Luis Chicaiza***
Escuela Superior Politécnica del Litoral- ESPOL,
Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas.
Quito – Ecuador
jchicai@espol.edu.ec

***Fernando Francisco Sandoya***
Escuela Superior Politécnica del Litoral- ESPOL,
Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas.
Guayaquil – Ecuador
fsandoya@espol.edu.ec

**Resumen:** En el Ecuador existe un limitado avance de la investigación en temas de logística y transporte; el objetivo general de esta investigación es realizar un diagnóstico de la situación actual de la investigación en estas áreas en los países de la región andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú), de lo cual se identificaron los gastos en investigación y desarrollo, programas de grado y posgrado ofertados, los centros de investigación de lo cual Colombia es el país con mayor desarrollo de la región dado que cuenta con una amplia oferta académica contando con 7 programas de doctorado y 31 centros de investigación; por otro lado Bolivia es el país con menos desarrollo con una limitada oferta académica y no contar con centros de investigación relacionadas a estas áreas; se establecen además los lineamientos generales para la creación de un centro de investigación en logística y transporte en el Ecuador, con líneas generales y específicas de investigación, así como posibles proyectos de investigación que se pueden desarrollar.

**Palabras Claves:** Investigación, Logística, transporte, Ecuador.

**Abstract.** Ecuador there is limited progress in logistics and transportation research; The general research objective is to diagnose the current state of research in these areas in the countries of the Andean region (Bolivia, Colombia, Ecuador, Peru), there were identified the investment in research and development, graduate degree programs, centers research; Colombia is the highest development country in the region with extensive academic offer, 7 doctoral programs and 31 research centers; Bolivia is the country with less development with a limited offer academic and don't have a research center; and there were identified general guidelines for the creation a research center in logistics and transportation in Ecuador, with general and specific research lines and possible research projects that can be developed.

**Keywords:** Research, logistics, transportation, Ecuador.

## I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador existen pocos estudios e investigaciones formales que puedan diagnosticar el estado actual de la gestión logística y transporte en las empresas e instituciones. El marco referencial con que cuenta actualmente el Ecuador es el Plan Estratégico de Movilidad (PEM) del Ministerio de Transporte y obras Públicas (MTOP) que orienta el desarrollo del Sistema de Transportes para el periodo 2013-2037, definiendo los programas las infraestructuras, los equipamientos, el marco institucional y de gestión del transporte marítimo y fluvial, aéreo, de carga, público de pasajeros y de ferrocarril, además de sistemas de transporte en regiones especiales como Galápagos y la Amazonía.

La investigación en logística y transporte en los países de la región y en el Ecuador es importante porque puede contribuir a generar propuestas de proyectos específicos de investigación, con los cuales se buscará solucionar los diferentes problemas y situaciones en estas áreas que presentan en las empresas públicas y privadas, de manufactura, comerciales y de servicios.

El presente trabajo se fundamenta en la investigación cuantitativa y en el método inductivo-deductivo, lo que más se ajusta para conseguir los objetivos planteados.

Ya en 1995, Mentzer y Kahn sugirieron que la investigación cualitativa no parecía estar bien aceptada dentro de los campos de logística, investigación operativa y gestión de materiales (Fernandez I., De la Fuente D 2005).

Mas, desde hace algunos años se han desarrollado muchas investigaciones utilizando el método cualitativo a pesar de que en el medio científico aún no es aceptado del todo; al parecer carecer de rigor científico, objetividad y de réplica.

Se considera que la investigación cualitativa es uno de los principales insumos para fundamentar y desarrollar teorías, además de complementar una investigación científica.

### *A. Objetivo General*

Determinar cuál es la situación actual de la investigación en temas de logística y transporte en los países de la región andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú) y cuáles son los retos y oportunidades que tiene el Ecuador para desarrollar investigación científica en estos aspectos, buscando que esta investigación formal contribuya a la transferencia de conocimiento y mejorar la administración de la cadena de suministro en las empresas e instituciones ecuatorianas.

### *B. Objetivos Específicos*

- Destacar la importancia de realizar investigación formal en temas de logística y transporte.
- Realizar un análisis comparativo de la situación actual de la investigación en logística y transporte de los países de la región andina.
- Determinar la oferta actual de investigación en temas logísticos y de transporte en el Ecuador, centros de investigación, centros académicos.
- Determinar las líneas de investigación en logística y transporte, que contribuyan a la transferencia de conocimiento e investigación en este campo.
- Establecer las oportunidades actuales que tiene el Ecuador para el desarrollo de investigación en logística y transporte.

### *C. Justificación del Estudio*

La presente investigación se justifica por los siguientes motivos:

- Se encuentra enmarcada en el Plan Nacional del Buen Vivir, para lo cual se han establecido 14 sectores prioritarios, uno de ellos el sector del transporte y la logística.
- Además dentro de los proyectos transversales del Plan Estratégico de Desarrollo de Servicios de Transporte Terrestre de Carga se establece el diseño y la implementación del Observatorio de Transporte y Logística.
- El nivel competitivo actual del mercado requiere que las empresas operen eficientemente respecto a la calidad y los costos en todos los eslabones de la cadena de suministro.
- No existe en el país un ente integrador que pueda diagnosticar el estado actual de la gestión logística en las empresas ecuatorianas y que pueda generar soluciones a los problemas comunes actuales.
- Gran cantidad de las empresas en el Ecuador, por ser PYMES, no poseen los recursos suficientes para contratar a consultores que mejoren sus procesos logísticos.
- Existe un grupo limitado de investigadores que afrontan los problemas actuales en cuanto a la gestión logística y transporte con iniciativas aisladas.

## II. MARCO TEÓRICO.

### *A. La Investigación Científica*

Dentro de los conceptos que se da a la investigación científica se presentan las visiones de diferentes autores:

"La investigación puede ser definida como una serie de métodos para resolver problemas cuyas soluciones necesitan ser obtenidas a través de una serie de operaciones lógicas, tomando como punto de partida datos objetivos." (Tevni Grajales 2000).

"Es el proceso formal, sistemático e intensivo de llevar a cabo el método científico del análisis. Comprende una estructura de investigación más sistemática que desemboca generalmente en una especie de reseña formal de los procedimientos y en un informe de los resultados. Sería imposible una investigación sin emplear espíritu y método científico." (Bulege 2012).

Realizando una síntesis de los conceptos que envuelven a la investigación científica se puede mencionar que en todos los conceptos, se indica que es un proceso sistemático, que utiliza una serie de métodos con la finalidad de resolver problemas, descubrir verdades y generar nuevo conocimiento.

Cabe resaltar que no existen verdades absolutas, estas dependen del observador, en este caso del investigador y siempre se enmarcan en el contexto, lenguaje, la sociedad y la cultura en las cuales se desarrollan, por esta razón nunca se terminará investigar.

### *B. La logística y transporte como estrategia competitiva.*

Los orígenes de la logística cuyo término proviene del campo militar, relacionado con la adquisición y suministro de materiales requeridos para cumplir una misión; Aplicada a la actividad empresarial, se remontan a la década de los cincuenta.

La definición de logística más aceptada es la propuesta por el Consejo de Administración Logística (Council of Logistics Management -CLM):

"Es el proceso de planear, implementar y controlar eficientemente el flujo y almacenamiento de materia prima, inventario en proceso, productos terminados y su información relacionada desde el origen hasta el punto de consumo, en forma eficiente y al menor costo posible, para satisfacer los requerimientos de los clientes" ((Ballesteros D., Ballesteros S. 2004).

"El concepto de administración de la cadena de suministro fue revaluado para pasar de la integración logística dentro de la cadena al actual concepto de integración y el manejo de procesos claves entre los componentes o miembros de las cadenas; con ese enfoque se considera que todas las organizaciones pertenecen a una o varias cadenas de suministro y de su gestión y desempeño

dentro del contexto, dependerá su éxito empresarial en un ambiente altamente competitivo". (Ballesteros D., Ballesteros S. 2004)

La logística se entiende cada vez más como una actividad estratégica que dista mucho de actividades operativas como contratar almacenes o vehículos de transporte.

### C. *La investigación científica en logística y transporte*

La gran cantidad de cursos de educación ejecutiva, de grado y de postgrado en relación a los temas de logística y cadena de suministros demuestra el interés en estos aspectos, además del número de publicaciones en una amplia gama de revistas, considerando lo anterior se puede evidenciar que la gestión de la cadena de suministro ha llegado ser considerado más que un aspecto operativo un fuente de ventaja competitiva para las organizaciones.

En el libro "Research Methodologies in Supply Chain" (Herbert K. et. al. 2005), se presentan una compilación de 33 artículos en referencia a las metodologías de investigación que se utilizan en investigaciones en aspectos de gestión logística y cadena de suministro.

Además del libro mencionado existen varios artículos sobre la aplicación de un conjunto más amplio de métodos de investigación en la logística (Amit Sachan, Subhash Datta, 2005), con estos dos antecedentes se plantea una discusión en relación a la necesidad de desarrollar, modificar o ampliar los métodos de investigación específicos para problemas afines a esta rama, o por otra parte pedir prestado teorías y metodologías de investigación de otras disciplinas, con el fin de responder a las preguntas de la investigación en la disciplina de la logística, transporte y cadena de suministros.

## III. METODOLOGÍA

La metodología empleada en este trabajo se basó en la revisión de varias fuentes bibliográficas conformadas por textos especializados de reconocidos autores, consultas en los centros de investigación, recopilación de información durante la estancia de investigación en Logyca/Investigación y el Centro de Innovación Logística (CLI) en Bogotá-Colombia, misma que fue financiada mediante ayudas económicas de la Secretaria de Educación Superior, Ciencias, Tecnología e Innovación (Senescyt); además de consultas realizadas directamente a personas relacionadas a la logística en el sector público, privado y universitario, además de foros realizados dentro de los grupos especializados en redes sociales.

Las opiniones expresadas fueron una vía para la obtención de información, por ello la investigación se define como inductiva y científica.

Además del análisis a los centros e instituciones de investigación en logística y transporte de los países de la región y del conocimiento de la política nacional de logística, así como el desarrollo del plan estratégico de transporte y logística del Ecuador.

El estudio está conformado por cuatro etapas, como se observa en la Figura 1.

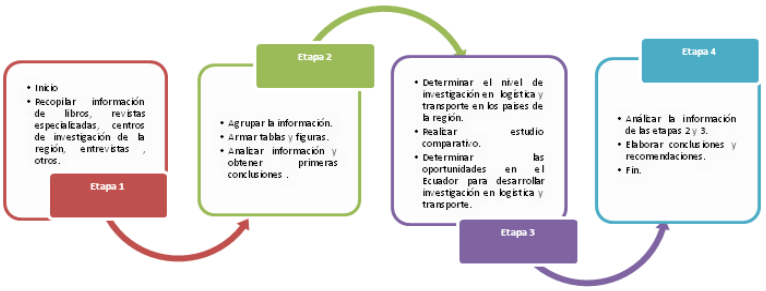

Inicio
Recopilar información de libros, revistas especializadas, centros de investigación de la región, entrevistas , otros.
Etapa 1
Etapa 2
Agrupar la información.
Armar tablas y figuras.
Analizar información y obtener primeras conclusiones .
Determinar el nivel de investigación en logística y transporte en los países de la región.
Realizar estudio comparativo.
Determinar las oportunidades en el Ecuador para desarrollar investigación en logística y transporte.
Etapa 3
Etapa 4
Analizar la información de las etapas 2 y 3.
Elaborar conclusiones y recomendaciones.
Fin.

Figura 1: Flujo de Metodología de la investigación.

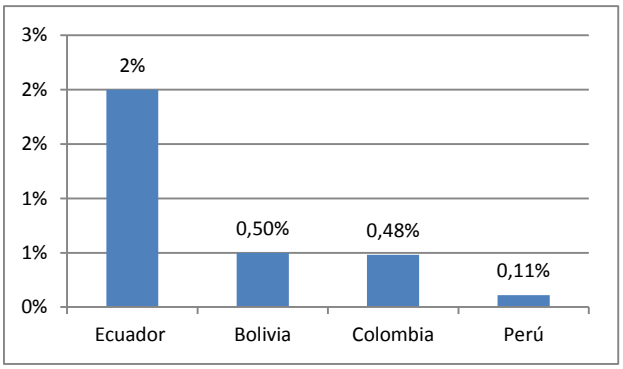
## IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### A. *Resultados*

En este apartado se presentan los resultados de la investigación en los países de la región andina en relación con la investigación en logística y transporte.

- ***Situación de la investigación en logística y transporte en los países de la región andina.***

Figura 2: Porcentaje de inversión en ciencia, tecnología e innovación en los países de la región andina.




Fuente: Instituciones de Ciencia y Tecnología de los países de la región Andina año 2013.

Siendo Ecuador con un 2% en relación al PIB el de mayor inversión y Perú con un 0.11% del PIB el país de la región con menor inversión en ciencia, tecnología en innovación.

En cuanto al acceso de información Bolivia y Colombia tienen bien definido y registrado el número de investigadores y centros de investigación existentes y además determinado por áreas de estudio, Ecuador y Perú, únicamente cuentan con información acerca del número de investigadores no así los centros o las áreas de investigación.

En la Tabla 1. se presenta el cuadro Comparativo oferta académica, centros de investigación, asociaciones de profesionales países de la región Andina.

| | Pregrado | Posgrado | Centros de Investigación | Asociaciones de Profecionales |
|---|---|---|---|---|
| **Bolivia** | Nula | 1 programa | 0 | 1 |
| **Colombia** | Muy Amplia | Muy Amplia 7 Programas de Doctorado en Ingeniería con enfasis en Operaciones y Logística | 31 | 2 |
| **Ecuador** | 6 programas | 3 programas | 4 | 0 |
| **Perú** | Muy Amplia | Muy Amplia | 4 | 1 |

Tabla 1: Cuadro Comparativo países de la región Andina.

- ***Retos y Oportunidades para el desarrollo de investigación en logística y transporte.***

Se presentan los retos y oportunidades desde tres perspectivas:

| *Ámbito Universitario* | *Ámbito Gubernamental* | *Ámbito Empresarial* |
|---|---|---|
| •Impulsar el desarrollo de investigación formal en temas de logística y transporte.<br>•Apoyar mediante investigaciones al establecimiento de políticas públicas.<br>•Promover la creación de centros de investigación, y programas de pre y postgrados.<br>•Ser el nexo entre las empresas y el estado para fomentar la competitividad de estas instituciones. | •Sustentar los proyectos y programas que se encuentran descritos en el Plan Estratégico de Movilidad (PEM) 2013-2037 en investigaciones.<br>•Desarrollar la Encuesta Nacional de Logística.<br>•Iniciar con el funcionamiento de Instituto Nacional de Investigación del Transporte (INIT). | •Establecer formalmente la Asociación de Profesionales de Logística del Ecuador.<br>•Participar activamente en la aplicación de la Encuesta Nacional de Logística.<br>•Generar casos de estudio de las aplicaciones de las investigaciones realizadas. |

Tabla 2: Retos y oportunidades para el desarrollo de investigación en logística y transporte en el Ecuador.

- ***Propuesta de creación de un centro de investigación en logística y transporte en el Ecuador.***

Se detallan los aspectos generales y más relevantes para la creación e implementación de un centro de investigación en logística y transporte en el Ecuador, adscrito a una institución de educación superior, al cual se lo ha denominado Centro de investigación en logística y transporte (CILOT).

De acuerdo a la disposición general quinta de la ley orgánica de educación superior (LOES) las universidades y escuelas politécnicas elaborarán planes operativos y planes estratégicos de desarrollo institucional concebidos a mediano y largo plazo, según sus propias orientaciones. Estos planes deberán contemplar las acciones en el campo de la investigación científica y establecer la articulación con el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, Innovación y con el Plan Nacional de Desarrollo.

Desde la parte administrativa para la creación del Centro de Investigación en Logística y Transporte (CILOT), se deberá establecer de acuerdo a los estatutos que rigen a las Instituciones de Educación Superior (IES).

La misión del CILOT será, el desarrollar investigación y educación en logística y transporte para dar soluciones propias de la gestión de la cadena de suministros.

Sus funciones principales serán:

- Fomentar el proceso de investigación entre la Universidad y el sector empresarial con el propósito de coadyuvar en la solución de situaciones y problemas logísticos y de transporte en las organizaciones públicas y privadas.

- Propiciar el ambiente académico para fortalecer la investigación a nivel de pregrado y posgrado en temas propios del campo de la logística y transporte.

Líneas de Investigación que se podrían desarrollar en el Centro de investigación en logística y transporte (CILOT):

| *Modelos de gestión de operaciones en la cadena de suministros* | *Gestión de transporte y distribución* | *Logística sostenible* |
|---|---|---|
| •Análisis y diseño de procesos para la toma de decisiones en la gestión de la cadena de suministro.<br>•Diseño de la logística del envase y el embalaje.<br>•Análisis de la gestión del recurso humano en las operaciones logísticas.<br>•Definición de las necesidades formativas.<br>•Diseño de sistemas de información y comunicación y tecnologías para la localización, trazabilidad y control.<br>•Desarrollo empresas que brinden los servicios logísticos. | •Desarrollo, modelización y optimización en el ámbito del transporte de mercancías y pasajeros.<br>•Aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica en Transporte.<br>•componentes de la logística multimodal relacionada con los puertos y aeropuertos.<br>•Sistematización de los procesos logística terrestre, aérea y marítima para la consolidación de una red logística nacional. | •Problemas sociales y ambientales del desarrollo de cadenas de suministro.<br>•Desarrollo de modelos y tecnologías para el uso eficiente y sostenible.<br>•Analizar los productos desde el diseño bajo requerimientos logísticos<br>•Sistemas de planificación y trazabilidad de la logística inversa de los productos. |

Tabla 3: Líneas generales y específicas que se pueden desarrollar en el centro de investigación de logística y transporte.

La estructura y el costo de creación y funcionamiento de centro de investigación dependerán de varios aspectos como:

- Alcance y magnitud del centro de investigación.
- Líneas de investigación que se desarrollarán.
- Número de investigadores, asistentes de investigación y demás personal, considerar si estos son a tiempo completo o comparten con actividades de docencia.
- Infraestructura física, software y hardware.

Estos y otros aspectos deberán ser analizados a detalle en un estudio de factibilidad posterior para el correcto funcionamiento y desarrollo adecuado del centro de investigación.

Se presentan a continuación los proyectos específicos de investigación que se podrían desarrollar en temas de logística y transporte:

- Comparación del grado de exterrnalización de las operaciones logísticas del Ecuador respecto a los países de la Región.

- Sistemas de control de calidad y trazabilidad en redes logísticas agrícolas rurales.

- Mejoramiento de la red de distribución de productos alimenticios en mercados populares.

- Potenciales formas, medios y modos de transporte integral que permitan consolidar una integración regional del transporte en toda su cadena.

- Desarrollo de las operaciones de transporte, almacenaje, agregación de valor, y distribución de los productos de las industrias que son de interés del gobierno nacional; aquellas que constan en el código de la producción como la agroindustria, minería-metalurgia.

- La estrategia territorial nacional: Consolidación de los nodos de articulación regional y nacional, junto con la red de transporte multi e intermodal que se está construyendo de parte del MTOP.
- Análisis del sistema vial del Ecuador como facilitador de los procesos de distribución interna.

- Grado de utilización y aplicación de tecnología de información y equipos en las operaciones logísticas.

- Desarrollo de aeropuertos del Ecuador como Hubs aéreos para el tráfico de personas y de carga en la región.

**B. Análisis**

- Colombia es el país con mayor nivel de desarrollo, el mismo que cuenta con 31 centros de investigación y 7 programas de Doctorado reconocidos por los organismos gubernamentales de ciencia y tecnología dedicados a la investigación en aspectos de logística y transporte.

- Perú a su vez es el segundo país de la región andina, cuenta con varios centros de investigación, destacando la plataforma de transporte, logística y movilidad urbana de la Universidad Nacional de Ingeniería que forma parte de un consorcio de universidades de la Unión Europea y de Latinoamérica, mas es el país con la menor % de inversión en relación al PIB en ciencia, tecnología e innovación.

- Ecuador sería el tercer país, siendo el país que más invierte en ciencia, tecnología e innovación con un 2% del PIB, cuenta con cuatro centros de investigación y a diferencia con los países antes mencionados cuenta con una limitada oferta academia y no cuenta con una asociación de profesionales de logística.

- Bolivia estaría al final contando únicamente con la Asociación Boliviana de Logística como el referente de investigaciones en el sector y con dos programas de posgrado un MBA Supply Chain de la Universidad Privada Boliviana y la maestría en logística integral de la Escuela Militar de Ingeniería.

- Ecuador cuenta con cuatro centros de investigación: el Grupo Logística Integrada de la Universidad San Francisco de Quito, el centro de modelación matemática (MODEMAT) de la Escuela Politécnica Nacional, el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Renovable (INER) con una línea de investigación en eficiencia energética en el sector transporte y el Instituto Nacional de Investigación del Transporte (INIT) mismo que fue creado mediante decreto oficial en 2012 y que no ha entrado en funcionamiento hasta el momento.

- Se pudo identificar tres líneas generales de investigación: 1) Modelos de gestión de operaciones en la cadena de suministros 2) Gestión de transporte y distribución y 3) Logística sostenible y las líneas específicas de investigación de cada una; además de posibles proyectos de investigación que se pueden desarrollar en el centro de investigación que se propone crear.

- En cuanto a los retos y las oportunidades que tiene el Ecuador para el desarrollo de investigación en logística y transporte se determinó: en el ámbito universitario la creación de centros y líneas de investigación que permitan tanto a profesores, investigadores y estudiantes profundizar y generar conocimiento de las áreas de logística y transporte a través de la investigación; en ámbito gubernamental establecer políticas públicas e iniciar con el funcionamiento del Instituto Nacional de Investigación del Transporte (INIT); en el ámbito empresarial establecer formalmente la asociación de profesionales de logística en el Ecuador; todos los casos establecer nexos para generar investigaciones que beneficien a todas las partes.

- Cabe señalar que, para que el centro de investigación tenga un impacto, regional, nacional e internacional, será necesario establecer alianzas y convenios con centros de investigación de renombre renombre mundial y de larga experiencia en el desarrollo de investigación.

- Además establecer un plan agresivo de comunicación y difusión tanto a instituciones del sector público como del sector privado.

## V. CONCLUSIONES

- La importancia que tiene la logística y el transporte en aspectos de competitividad en la región andina se presenta en todos los países a través de sus planes y políticas; el caso específico del Ecuador por el Plan Estratégico de Movilidad 2013-2037, además que dentro de los sectores de priorización en el plan nacional de cambio de la matriz productiva el sector 14 es transporte y logística.

- Colombia es el país con mayor desarrollo en investigación en logística y transporte; Ecuador y Perú tienen un desarrollo medio y Bolivia tiene un nivel bajo o casi nulo en la investigación en las áreas mencionadas.

- El Ecuador tiene grandes retos y oportunidades para el desarrollo de investigación en logística y transporte y la creación de más centros de investigación permitirá el desarrollo de estas áreas sustentadas en investigaciones formales, las cuales buscaran resolver los problemas presentados en instituciones públicas y privadas en el país.

- Además la creación de estos centros de investigación en logística transporte permitirá incentivar a docentes, investigadores y estudiantes a desarrollar y presentar proyectos de investigación en las convocatorias de financiamiento que la Senescyt y otras instituciones tanto nacionales como internacionales ponen a disposición.

REFERENCIAS


[1] Amit Sachan, Subhash Datta, (2005) "Review of supply chain management and logistics research", International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 35 Iss: 9, pp.664 - 705

[2] Ballesteros D., Ballesteros S.: "La logística Competitiva y la Administración de la Cadena de Suministros". Scientia et Technica Año X, No 24, Mayo 2004. UTP. ISSN 0122-1701 pp. 201-206.

[3] Bulege, Wilfredo. "www.slideshare.net." www.slideshare.net. 23 de 08 de 2012. http://www.slideshare.net/wbulege/qu-es-la-investigacin-cientfica# (último acceso: 2014 de 05 de 10).

[4] Fernandez I., De la Fuente D. "Aplicación de técnica de focus group en la detección de las áreas de investigación dentro del nuevo campo de la logística inversa" Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa Vol. 11, Nº 3, 2005, pp 115-127, ISSN: 1135-2533

[5] Herbert Kotzab, Stefan Seuring, Martin Müller, Gerald Reiner: Research Methodologies in Supply Chain (2005).

[7] Tevni Grajales, G. El Concepto de Investigación. 27 de 03 de 2000. http://tgrajales.net/invesdefin.pdf